

Как видно из данных табл. 2, характер возрастной динамики запасов стволов, крон, листьев одинаков.

Результаты свидетельствуют, что фитомасса листьев с возрастом закономерно увеличивается и, достигнув максимума в 60 лет, начинает снижаться. Минимальные значения запасов листьев приходятся на более молодые и старые насаждения. Характерно также, что доля листьев в фитомассе крон с увеличением возраста уменьшается.

Динамике фитомассы кроны в возрастном развитии древостоев присуща та же закономерность, что и динамике фитомассы листьев (см. табл. 2), максимальное накопление фитомассы крон также приходится на 60 лет. Увеличение фитомассы крон с возрастом в основном происходит за счет разрастания крон и увеличения массы необлиственных ветвей.

Тем же закономерностям, что и динамика фитомассы крон и листьев, отвечает динамика фитомассы стволов. Максимум накопления запасов фитомассы стволов приходится на период от 60 до 70 лет, затем следует снижение этих показателей. Это можно объяснить тем, что в исследуемых древостоях у деревьев старших возрастов наблюдается поражение древесины стволовой гнилью. Сердцевинная гниль не влияет на морфологические признаки деревьев. В это время дерево замедляет рост, но гниль не прогрессирует и липа выглядит нормально, доживая до значительного возраста.

Таким образом, в дальнейшем при изучении динамики фитомассы листьев целесообразно включать распределение запасов листьев по классам роста деревьев. Это в полной мере относится и к учету фитомассы крон.

Для достижения более точных результатов следует учитывать зависимость массы ствола от диаметра дерева, так как на крону влияние оказывает не только размер деревьев, но и их положение в древостое.

Данные исследования могут быть использованы при изучении биологической продуктивности липняков, а также при учете сырьевых ресурсов фитомассы древостоев.

УДК 630\*52

В.А. Усольцев, О.А. Крапивина, С.В. Залесов,  
Е.В. Белоусов, В.А. Сопига, В.В. Терентьев  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург)

## ОЦЕНКА ЗАПАСОВ УГЛЕРОДА В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

*На основе собственных данных о фитомассе, полученных на пробных площадях, литературных источников и материалов Государственного учета лесного фонда определены запасы углерода насаждений по высотному градиенту Конжаковского Камня и по зональному градиенту территории Уральского Федерального округа.*

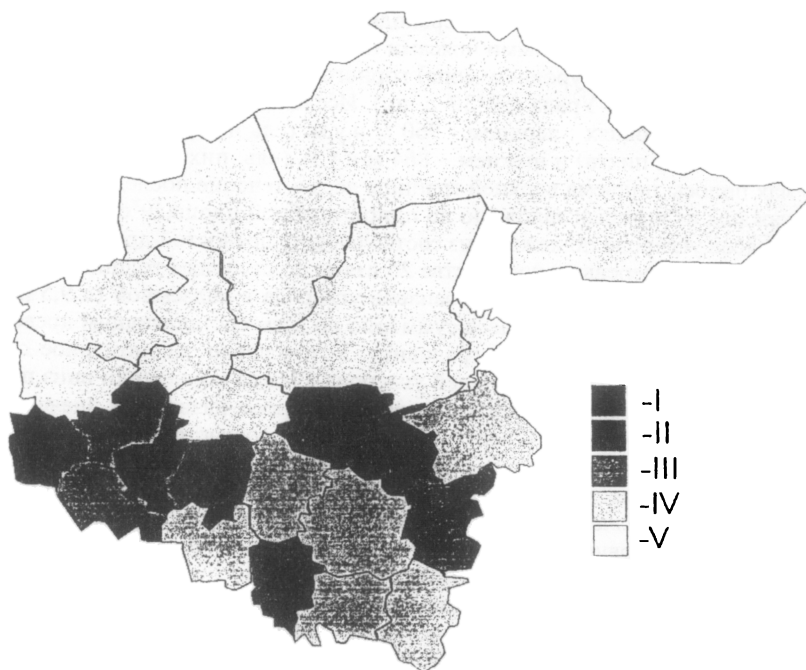
Точность оценки запасов углерода на лесопокрытых площадях определяется количеством экспериментальных их определений на пробных площадях. Поэтому основное внимание в нашей работе было сосредоточено на двух направлениях: 1) получение собственных данных о запасах углерода на пробных площадях и 2) формирование наиболее представленной на сегодня базы данных о запасах углерода в Уральском регионе с привлечением всех имеющихся опубликованных данных. Наличие массового экспериментального материала, обработанного на основе специального математического аппарата, созданного в ходе выполнения проекта, а также использование баз данных государственного учета лесного фонда позволило установить корректные значения запасов органического углерода на территории Уральского региона.

В результате в лесхозах Свердловской области определены запасы углерода в надземной и подземной фитомассе еловых культур (с раскопкой и отмывкой корневых систем) на 26 пробных площадях, а также в надземной фитомассе сосновых культур на 5 пробных площадях, и эти материалы включены в базу данных о запасах углерода на лесопокрытых площадях Уральского региона. Выполнены также определения содержания углерода в экотоне – переходной зоне между лесным и горно-лесотундровым высотными поясами на Конжаковском Камне. Это высшая точка (1569 м над уровнем моря) горного массива, находящаяся в южной части Северного Урала (59°30' с. ш.). Исследования проводились на трех высотных уровнях: верхнем – 960 м н.у.м. (ель и кедр), среднем – 924 м н.у.м. (ель и пихта) и нижнем – 864 м н.у.м. (ель, пихта и береза) в пределах полосы подъема верхней границы леса в течение последних 40 лет, на каждом из которых заложено по одной пробной площади с определением запасов углерода по каждой из составляющих древостой древесных пород. Модельные деревья в количестве 25 взяты по ступеням толщины. Выявлено закономерное увеличение запасов углерода в надземной (в 9,5 раза) и общей (в 8,4 раза) фитомассе суммарно по всем составляющим древесным видам вниз по высотному градиенту. Установлено закономерное снижение относительных показателей углерода в массе корней ели вниз по профилю. Для отношения *корни: надземная масса* названные значения составляют по уровням (сверху вниз) для ели соответственно 0,24; 0,21 и 0,07; для отношения *корни: ствол* — соответственно 0,58; 0,32 и 0,15. Отношение *корни: надземная масса* у кедра на верхнем уровне составило 0,18 и *корни: ствол* — 0,34. Отношение *корни: надземная масса* у березы на нижнем уровне составило 0,07 и *корни: ствол* – 0,15, что существенно ниже, чем у хвойных.

Сформирована база данных о запасах углерода в насаждениях основных лесобразующих древесных пород Урала и прилегающих к нему регионов, которая включает в себя 1150 определений (с полученными в ходе разработки проекта), в том числе: сосна – 306, ель – 66, пихта – 33, лиственница – 166, кедр – 95, береза – 147, осина – 66, ольха серая – 34, ольха черная – 28, липа – 209 определений запасов углерода, т/га. Для каждой древесной породы рассчитаны регрессионные модели, описывающие за-

висимость содержания углерода в каждой фракции (стволы, ветви, хвоя, корни, нижние ярусы) от возраста насаждения. По данным Государственного учета лесного фонда (ГУЛФ), определены по группам возраста занимаемые площади и запасы стволовой древесины каждой из названных пород в каждом из лесхозов по упомянутым областям. Путем табулирования моделей по запасу стволов и возрасту насаждений рассчитаны запасы углерода для каждого лесхоза по совокупности произрастающих в них древесных пород.

Разработаны картосхемы распределения запасов углерода в надземной, подземной и общей фитомассе на 1 га общей площади в границах лесхозов, одна из которых, составленная для Тюменской области, приведена на рисунке. Запасы углерода по лесхозам варьируют от 10-20 до 50-70 т/га. Аналогичный показатель для промышленно развитых стран Европы, в частности для Англии, варьирует от 2 до 10 т/га, или почти на порядок меньше, что обеспечивает нам определенный уровень экономических выгод в ходе межгосударственных расчетов и торговли квотами на выбросы парниковых газов.



Распределение запасов углерода (т/га) в общей (надземной и подземной) фитомассе на территории Тюменской области. Диапазоны запасов углерода, т/га: I - > 50; II - 40-50; III - 30-40; IV - 20-30; V - < 20

Общие запасы углерода по Свердловской области составили 630 млн т, в том числе по породам: сосна – 235, береза – 187, ель – 113, кедр – 51, осина – 30, прочие – 14 млн т; по Тюменской области – 267 млн т, в том числе по породам: береза – 163, кедр – 35, сосна – 32, осина – 19, ель и пихта – 18 млн т; по Челябинской области – 121 млн т, в том числе по породам: береза – 62, сосна – 33, осина – 10, липа – 8, ель и пихта – 6, прочие – 2 млн т; по Курганской области – 46 млн т, в том числе по породам: сосна – 26, береза – 14, осина – 4, прочие – 2 млн т.

Таким образом, общая углерододепонирующая емкость лесов уральского региона в рамках Свердловской, Тюменской, Курганской и Челябинской областей составляет 1060 млн т.

Полученные результаты по углерододепонирующей емкости лесов Уральского региона играют также ключевую роль при выполнении обязательств экорегионов России по Протоколу Киото, при кадастровой оценке лесных земель и при разработке системы лесных плат.

*Работа поддержана грантом РФФИ № 04-05-96083.*

УДК 630\*5:630\*17+582.795

А.К. Габделхаков

(Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа)

### **ФИТОМАССА ЛИПНЯКА В КУЛЬТУРАХ**

*Изучены запасы надземной фитомассы, годичной продукции по фракциям лесных культур липы мелколистной в возрасте 36 лет. Материалы дополнены сведениями о запасах фитомассы и годичной продукции подлесочного яруса, травяного покрова.*

В условиях урбанизации значение лесов как рекреационной среды неизменно возрастает, поэтому искусственное лесоразведение в городской черте должно производиться с учетом усиливающегося антропогенного воздействия. Исследования устойчивости того или иного вида деревьев на подобные воздействия опираются на различные показатели, в том числе фитомассу и годичную продукцию. В этом плане фитопродукционные показатели липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в лесных культурах являются мало изученными. Настоящая работа в какой-то мере раскрывает данный вопрос.

Исследованы лесные культуры липы мелколистной, расположенные в лесопарке имени Лесоводов Башкирии в г.Уфе. Площадь лесных культур (0,12 га) вытянута с севера на юг, рельеф ровный с небольшим уклоном на юг, почва – темно-серая лесная по механическому составу среднесуглинистая. Культуры липы состоят из пяти рядов, шаг посадки составляет 0,5 м, ширина междурядий – 2 м. К культурам липы через 3 м с восточной и западной сторон примыкают рядовые культуры лиственницы Сукачева и сосны обыкновенной соответственно. Культурам в настоящее время 36 лет, они интенсивно посещаются отдыхающими, состояние их можно считать